

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

### **PERBAIKAN SISTEM KERJA DAN LINGKUNGAN KERJA FISIK GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PEKERJA DI BENGKEL HORIZON BAN**



Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Diajukan oleh:**

**Arizal Aditya**

**D600 120 017**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2016**

## HALAMAN PENGESAHAN

### PERBAIKAN SISTEM KERJA DAN LINGKUNGAN KERJA FISIK GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PEKERJA DI BENGKEL HORIZON BAN

Telah Dipertahankan pada Sidang Pendadaran Tugas Akhir  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Dihadapan Dewan Penguji

Hari/Tanggal : Sabtu, 29 Oktober 2016

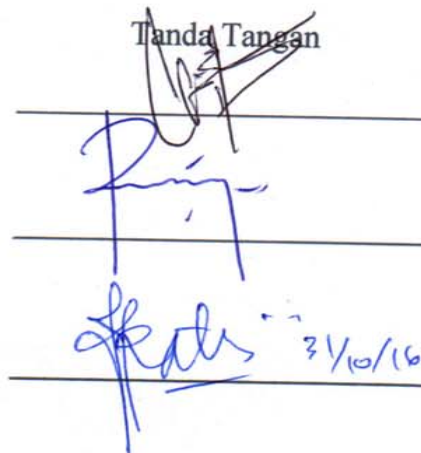
Jam : 10.00

Menyetujui:

Nama

1. Ir. Muchlison Anis, M.T.
2. Ratnanto Fitriadi, S.T., M.T.
3. Indah Pratiwi, S.T., M.T.

Tanda Tangan



Dekan Fakultas Teknik



(Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.)  
NIK. 682

Ketua Jurusan Teknik Industri



(Eko Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.)  
NIK. 888

## HALAMAN PERSETUJUAN

### PERBAIKAN SISTEM KERJA DAN LINGKUNGAN KERJA FISIK GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PEKERJA DI BENGKEL HORIZON BAN

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi S-1 untuk gelar Sarjana Teknik

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Hari : Sabtu  
Tanggal : 29 oktober 2016

Disusun Oleh:

Nama : Arizal Aditya

NIM : D600 120 017

Jur/Fak : Teknik Industri/Teknik

Menyetujui:

**Dosen Pembimbing**



**Ir. Muchlisson Anis, M.T.**

**NIK. 796**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Surakarta,



Arizal Aditya

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb.

Mengucapkan puji dan syukur atas hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, karunia, serta kasih-NYA sehingga terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini selesai pada waktu yang ditentukan. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan untuk Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan kehidupan kita menuju pencerahan dan ridhlo-NYA.

Laporan Tugas Akhir ini disusun berdasarkan hasil penelitian di Bengkel Horizon yang beralamatkan di Grobogan, Jawa Tengah. Tak lepas dari halangan menyertai penulis dalam penyusunan laporan ini, namun dengan adanya pihak yang membantu laporan ini dapat terselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada: Bapak Eko Setiawan, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta. Bapak Ir. Muchlison Anis, M.T., selaku pembimbing tugas akhir. Ayah, ibu, dan tiga adik tercinta yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materi. Tak lupa juga kepada Teman-teman seperjuangan Teknik Industri Angkatan 2012.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat berbagai kekurangan pada penyusunannya, untuk itu penulis mengharapkan masukan dari berbagai pihak berupa saran dan kritik yang membangun dalam usaha perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap agar laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pembaca sekalian, terima kasih.

Surakarta,

Penulis

## **PERSEMBAHAN**

Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. ALLAH SWT.
2. Ayah, ibu, Yusuf Andi, Lina Budiarti, dan Ida Ayu sebagai keluarga yang selalu mendukung baik secara moril maupun materi.
3. Nur Achada Purwitasari sebagai penyemangat, yang setia membantu dalam segala kondisi.
4. Teman-teman teknik industri angkatan 2012 yang selalu saling menyemangati dan membantu dalam pengerjaannya.
5. Almamater Universitas Muhammadiyah Surakarta
6. Pembaca yang budiman

## MOTTO

Dalam kehidupan, saya mempunyai motto yaitu sebagai berikut:

وَاتَّقُوا اللَّهَ ۖ وَيَعْلَمُ اللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

Bertakwalah pada Allah, maka Allah akan mengajarimu.

Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui segala sesuatu.

(QS. Al-Baqarah, ayat 282)

If you born poor, it's not your mistake

But if you die poor, it's your mistake

(Bill Gates)

Live as if you were to die tomorrow

Learn as if you were to live forever

(Mahatma Gandhi)

Education is the most powerfull weapon which you can use to change the world

(Nelson Mandela)

## DAFTAR ISI

Halaman Cover .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Persetujuan .....	iii
Pernyataan .....	iv
Kata Pengantar.....	v
Persembahan .....	vi
Motto .....	vii
Daftar Isi .....	viii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar .....	xi
Abstrak .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
2.1 Pengertian Ergonomi .....	6
2.2 <i>Time Study</i> .....	7
2.3 <i>Nordic Body Map</i> .....	10
2.4 3D SSPP ( <i>3D Static Stength Prediction Program</i> ).....	11
2.5 Perhitungan Besarnya Gaya Tekan.....	13
2.6 RULA ( <i>Rapid Upper Limb Assesmet</i> ) .....	19
2.7 5 S ( <i>Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, dan Shitsuke</i> ) .....	21
2.8 Tinjauan Pustaka.....	26



BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	31
3.1 Kehadiran Peneliti .....	31
3.2 Lokasi Penelitian .....	31
3.3 Sumber Data .....	31
3.4 Prosedur Pengumpulan Data.....	32
3.5 Langkah Penelitian .....	32
3.5.1 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data .....	32
3.5.2 Tahap Analisa dan Pembahasan.....	36
3.5.3 Tahap Kesimpulan dan Saran .....	36
3.6 Kerangka Pemecahan Masalah .....	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Kondisi Aktual.....	38
4.2 Kondisi Perbaikan (Usulan).....	74
4.3 Analisa Kondisi Setelah Perbaikan.....	95
BAB V PENUTUP .....	101
5.1 Kesimpulan .....	101
5.2 Saran .....	102

Daftar Pustaka

Lampiran

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor Penyesuaian.....	9
Tabel 2.2	Kategori <i>Action Level</i> Metode RULA .....	21
Tabel 2.3	Tinjauan Pustaka .....	21
Tabel 4.1	Aktivitas Mengganti Ban.....	38
Tabel 4.2	Data Waktu Kerja Kondisi Aktual.....	39
Tabel 4.3	Perhitungan Keseragaman Dan Kecukupan Data.....	40
Tabel 4.4	Perhitungan Waktu Baku Kondisi Aktual .....	43
Tabel 4.5	Hasil Kuisioner NBM Kondisi Aktual .....	45
Tabel 4.6	Postur Tubuh Melepas Ban Dari Truk Kondisi Aktual .....	47
Tabel 4.7	Postur Tubuh Melepas Pentil Dop Posisi Aktual .....	49
Tabel 4.8	Postur Tubuh Memalu Ban Untuk Melepas Ring Velg Posisi Aktual	51
Tabel 4.9	Postur Tubuh Melepas Ring Velg Kondisi Aktual.....	53
Tabel 4.10	Postur Tubuh Melepas Velg Kondisi Aktual.....	55
Tabel 4.11	Postur Tubuh Melepas Ban Dalam dan Sliwer Kondisi Aktual	57
Tabel 4.12	Postur Tubuh Mengambil Ban Kondisi Aktual .....	59
Tabel 4.13	Postur Tubuh Memasang Ban Dalam dan Sliwer Kondisi Aktual	61
Tabel 4.14	Postur Tubuh Memasang Ban Ke Velg Kondisi Aktual .....	63
Tabel 4.15	Postur Tubuh Memasang Ring Velg Kondisi Aktual.....	65
Tabel 4.16	Postur Tubuh Memompa Dan Mengukur Tekanan Angin Kondisi Aktual	67
Tabel 4.17	Postur Tubuh Memasang Ban Pada Truk Kondisi Aktual .....	69
Tabel 4.18	Rekap Hasil Perhitungan RULA Aktual .....	70
Tabel 4.19	Pengolahan Menggunakan Metode 5 S .....	78
Tabel 4.19	Hasil Kuisioner NBM Setelah Perbaikan .....	89
Tabel 4.20	Data Waktu Kerja Setelah Perbaikan .....	91
Tabel 4.21	Perhitungan Keseragaman dan Kecukupan Data Setelah Perbaikan	93
Tabel 4.22	Perhitungan Waktu Baku Setelah Perbaikan .....	96
Tabel 4.23	Perbandingan Waktu Baku.....	98

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Persentase Segmen Tubuh.....	13
Gambar 2.2 Model Sederhana Dari PunggungBawah ( <i>Low Back</i> ).....	18
Gambar 2.3 Proses Metode RULA.....	21
Gambar 3.1 <i>Input Antropometri</i> 3D SSPP .....	33
Gambar 3.2 <i>Input Joint Angles</i> .....	34
Gambar 3.3 <i>Input Hand Loads</i> .....	34
Gambar 4.1 Postur Tubuh Melepas Ban Dari Truk Kondisi Aktual .....	46
Gambar 4.2 Postur Tubuh Melepas Pentil Dop Posisi Aktual .....	48
Gambar 4.3 Postur Tubuh Memalu Ban UntukMelepas Ring Velg Kondisi Aktual ...	50
Gambar 4.4 Postur Tubuh Melepas Ring VelgKondisi Aktual.....	52
Gambar 4.5 Postur Tubuh MelepasVelgKondisiAktual.....	54
Gambar 4.6 Postur Tubuh Melepas Ban Dalam dan Sliwer Kondisi Aktual .....	56
Gambar 4.7 Postur Tubuh Mengambil Ban Kondisi Aktual .....	58
Gambar 4.8 Postur Tubuh Memasang Ban Dalam dan Sliwer KondisiAktual ...	60
Gambar 4.9 Postur Tubuh Memasang Ban Ke Velg Kondisi Aktual.....	62
Gambar 4.10 Postur Tubuh Memasang Ring Velg Kondisi Aktual.....	64
Gambar 4.11 Postur Tubuh Memompa Dan Mengukur Tekanan Angin Kondisi Aktual	66
Gambar 4.12 Postur Tubuh Memasang Ban Pada Truk Kondisi Aktual.....	68
Gambar 4.13 <i>Output</i> 3D SSPP Mengambil Ban Kondisi Aktual.....	71
Gambar 4.14 Hasil <i>Sagittal Plane Lowback Analysis</i> Mengambil Ban Kondisi Aktual	71
Gambar 4.15 <i>Output</i> 3D SSPP Memasang / Melepas Ban Ke Truk Kondisi Aktual	72
Gambar 4.16 Hasil <i>Sagittal Plane Lowback Analysis</i> Memasang/Melepas Ban Ke Truk Kondisi Aktual .....	72
Gambar 4.17 <i>Output</i> 3D SSPP Memasang Ring Velg Kondisi Aktual.....	73

Gambar 4.18 Hasil <i>Sagittal Plane Lowback Analysis</i> Memasang Ring Velg Kondisi Aktual.....	73
Gambar 4.19 Perbaikan Postur Kerja Mengambil Ban .....	84
Gambar 4.20 Perbaikan Postur Kerja Mengangkat Velg .....	85
Gambar 4.21 Kursi Jongkok.....	86
Gambar 4.22 Alat Pembuka Ban Semi Otomatis .....	87
Gambar 4.23 Perbaikan Postur Tubuh Melepas Ban Dari Truk.....	87
Gambar 4.24 Hasil <i>Sagittal Plane Lowback Analysis</i> Melepas Ban Dari Truk.	88
Gambar 4.25 Kunci Pembuka Baut Ban Truk Manual.....	88
Gambar 4.26 Grafik NBM Setelah Perbaikan .....	90
Gambar 4.27 Perbandingan OPC Aktivitas Mengganti Ban .....	87

## ABSTRAK

Horizon ban merupakan usaha yang bergerak dalam jasa jual-beli ban, perlengkapan truk, vulkanisir ban, dan bongkar pasang ban. Permasalahan yang timbul yaitu adanya keluhan yang timbul akibat aktivitas mengganti ban yang berat dan kurangnya perhatian tentang kenyamanan dari pemilik bengkel. Tujuan penelitian ini yaitu mengurangi resiko cedera dan meningkatkan waktu kerja. Metode yang digunakan untuk mengurangi resiko cedera yaitu *Nordic Body Map*(NBM), RULA dan metode yang digunakan untuk mengetahui beban fisik atau gaya maksimum dalam bekerja digunakan *software*3D SSPP, sedangkan untuk mengurangi waktu kerja metode yang digunakan adalah 5 S dan *Time Study*..

Hasil perbaikan yang dilakukan NBM keluhan yang dirasakan pekerja berkurang yaitu pada awalnya punggung mengalami rasa sakit menjadi agak sakit dengan perbaikan yang dilakukan dengan metode RULA yaitu merubah posisi tubuh pada saat aktivitas mengangkat ban dan velg dari posisi membungkuk menjadi posisi duduk dengan punggung tegak dan leher lurus. Dari hasil *TotalCompression* (N) pada saat posisi Melepas Ban Dari Truk adalah 3854 N sehingga beban yang diangkat masih beresiko dan perlu ada perbaikan. Untuk waktu baku pekerja mengalami pengurangan sebesar 16,94% sebelum dilakukan perbaikan dari waktu awal 15,81 menit menjadi 13,13 menit.

**Kata kunci:** *Nordic Body Map*; RULA; *Time Study*; 3D SSPP; 5 S

## **ABSTRACT**

*Horizon tire is a business that specializes in buying and selling services of tires, truck equipment, tire retreading, and tire disassembly. The problems that arise are complaints arising from the activity of heavy tire change and a lack of concern about the comfort of the owner of the shop. The purpose of this research is to reduce the risk of injury and increase the working time. The method used to reduce the risk of injury that Nordic Body Map (NBM), Rula and the methods used to determine the physical load or the maximum force in the work used 3DSSPP software, while reducing labor time used method is 5 S and Time Study .*

*The results of the improvements made NBM complaints from workers decreased by initially back pain becomes a little sick with the improvements made by the method of Rula is to change the position of the body when the activity lifting tires and wheels from a bent position into a sitting position with your back straight and neck straight , From the results of Total Compression (N) when the position Removing the tires of trucks is 3854 N so that the load is lifted are still at risk and need no improvement. For standard time workers experienced a reduction of 16.94% before the repair from the start time of 15.81 minutes to 13.13 minutes.*

**Key Words: Nordic Body Map; RULA; Time Study; 3D SSPP; 5 S**